



С К О П Ј Е, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА, 3-5 октомври, 2002

S K O P J E, REPUBLIC OF MACEDONIA, October 3-5, 2002



ДРУШТВО ЗА МЕХАНИКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА - ДММ
MACEDONIAN ASSOCIATION OF MECHANICS - MAM

8-ми СИМПОЗИУМ ЗА ТЕОРЕТСКА И ПРИМЕНЕТА МЕХАНИКА, Скопје, 3-5 октомври, 2002

8-th SYMPOSIUM ON THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS, Skopje, October 3-5, 2002

Драге ПЕТРЕСКИ¹, Наке БАБАМОВ², Росе СМІЛЕСКИ³

НОВ МЕТОД ЗА ДИНАМИЧКО ИСПИТУВАЊЕ ЗАПАЛКИ ЗА ПРОТИВТЕНКОВСКИ МИНИ

РЕЗИМЕ

Во овој труд е презентирани дел од специфичните динамички испитувања за оценување квалитетот на запалките за противтенковските мини. Експериментите се конципирани така што е овозможена лесна повторливост на опитите. Добиењите резултати се анализирани базирајќи на нивната графичка визуелизација и примена на соодветни компјутерски програми за анализа на прилагодените нумерички резултати. Деформационата работа од импулсното нагазно дејство во периодот на кршењето на мембраната од запалката е главната преокупација при резимирањето на добиените сознанија. Предложениот критериум за оценка на квалитетот на мембраната од запалката, е само еден од можните кои можат да се креираат врз база на критичкиот осврт врз применетиот метод и конкретниот уред за испитување на споменатите мембрани.

Клучни зборови: мембрана, запалка за противтенковска антимагнетна мина-4, AD конвертор, засилувач на сигнал, уред за испитување на запалки, индуктивен давач

Drage PETRESKI¹, Nake BABAMOV², Rose SMILESKI³

NEW DYNAMICS METHOD FOR EXAMINATION OF FUZES OF ANTITANK MINES

SUMMARY

Certain possibilities and results from the examining the ignition of antitank mines are presented in the paper. Certain experiments of the membrane of the ignition were made. Sophisticated equipment was used to make it easy to repeat a lot of experiments. However there was not enough theoretical knowledge, speaking about this particular case. It was possible, the received numerical results to be presented visually and graphically. Using certain mathematical operations in Excel program defined one of the possible criteria of evaluating the quality of ignitions.

Key words: membrane, ignition, ignition of anti-tank anti-magnetic mine-4, measuring line, ignition examination appliance.

¹ Воена академија "Генерал Михаило Апостолски", Скопје, Република Македонија

² Машински факултет, Универзитет "Свети Кирил и Методиј", 1000 Скопје, Република Македонија

³ Воена академија "Генерал Михаило Апостолски", Скопје, Република Македонија

1. ВОВЕД

Многубројните конструктивни решенија и специфики кај запалките за активирање на нагазните мии повлскуваат нивна поделба во поголем број различни групи со една компатибилни карактеристики. Анализирајќи ги вградените елементи во запалките од аспект на механиката, може да се утврдат заеднички својства или карактеристики од различни типови запалки. Во таков случај може да се издвои како предмет на истражување одреден подсклоп или елемент од запалката со одредени механички и функционални карактеристики.

Сите запалки се со мали габаритни димензии и со уште помали и минијатурни изведби на составните елементи, во овој случај мембраните на запалките кај противтенковската антимагнетна мина-4. За таквите минијатурни конструкции очигледно не може да се примени во целост класичната кинематска и динамичка анализа на механизмите туку истражувањето треба да опфати соодветно експериментирање.

Во трудот предмет на разгледување претставуваат специфичните кршливи мембрани од запалките за противтенковската антимагнетна мина-4. Улогата на споменатата мембрана е да врши извесна регулација на нагазното дејство врз мината за која е наменета. Од јакостна гледна точка таа треба да се спротивстави на случајните сили со интензитет помал од предвидениот, а да се искрши мигновено под дејство на предвидениот номинален или поголем товар. При тоа треба да се овозможи непречен пристап до иницијалната запалива смеша.

Во досегашната практика проверките на запалките во целина се вршат со статички испитувања и се сведуваат само на резултати кои покажуваат дали соодветната, веќе произведена запалка, се активира или не според пропишаната сила на нагазно делување. Динамичките методи на испитување не се распространети и затоа при изработката на овој труд мембраните на запалките беа изложени на динамички оптеретувања со помош на прототипен уред за динамичко испитување на запалките.

При изработката на овој труд со дадената воспоставена мерна линија обезбедивме автоматско прибирање и архивирање на податоци со можност на нивно визуелно претставување за полесно следење и анализа на добисните резултати.

Мерната линија за реализацијата на експериментот при изработка на овој труд се состои од следните мерни инструменти, основен уред и други елементи:

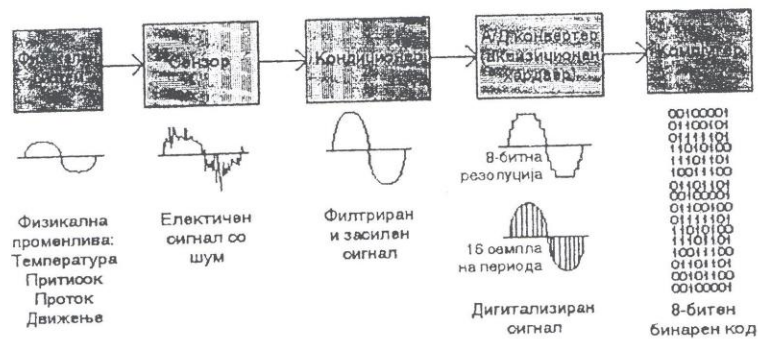
- уред за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4;
- индуктивен давач (сензор);
- засилувач на сигналот (кондиционер);
- АД (аналогно-дигитална) картичка;
- компјутер;
- софтвер.

Сите претходно наброени мерни елементи и уредот за испитување на запалки, ја чинат потребната целина на мерната линија за испитување на мембраните на запалките.

При испитувањето на мембраните на запалките, применет е следниот начин на работење. Тенковската запалка се поставува во лежиштето на уредот за, а лостот од уредот е во врска со индуктивниот давач кој механичкото движење на лостот го претвора во електричен сигнал (напон) со многу мала јачина, овој сигнал понатаму оди во засилувачот на сигналот и излегува од него како зајакнат електричен сигнал (напон) од аналоген тип кој после влегува во аналогно-дигиталната картичка на трансформација во дигитален сигнал подготвен за отчитување и архивирање од софтверот направен во Visual basic во компјутерот. Така подготвените и архивирани експериментални податоци во програмскиот пакет Excel можат понатаму да се прикажат графички за попрегледен приказ за понатамошно научно проучување и анализирање. Трансформацијата на сигналот на физички воспоставената мерна линија за реализација на експериментот прикажана на сл. 1 се објаснува со шемата од сл. 2.



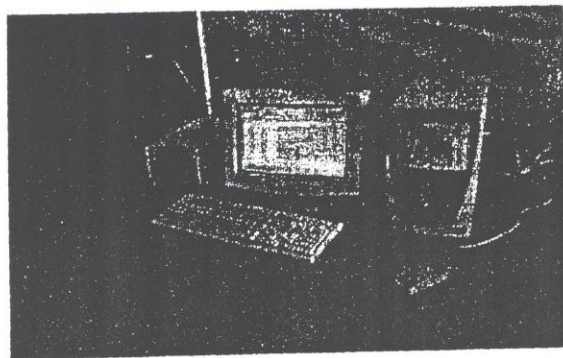
Сл. 1 Мерна линија со составните мерни елементи и уред за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4



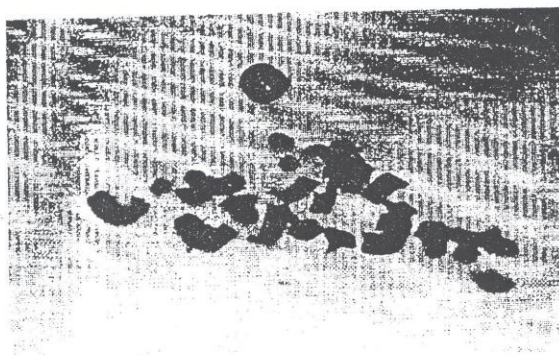
Сл. 2 Трансформација на сигналите

2. ОРГАНИЗИРАЊЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ И АНАЛИЗА НА РЕЗУЛТАТИТЕ

После одредувањето на номиналното оптоварување добиено по експериментален пат беа реализирани голем број на експерименти потребни за изработка на овој труд. Како релевантно номинално оптоварување се зеде нултата корпа на уредот за испитување, како почетен репер на минимален товар од кој ќе се почне со кршење на мембраните на запалката на противтенковската антимагнетна мина-4 при експерименталните испитувања.



Сл. 1.1. Изглед на воспоставената мерна линија за реализација на експерименталните испитувања

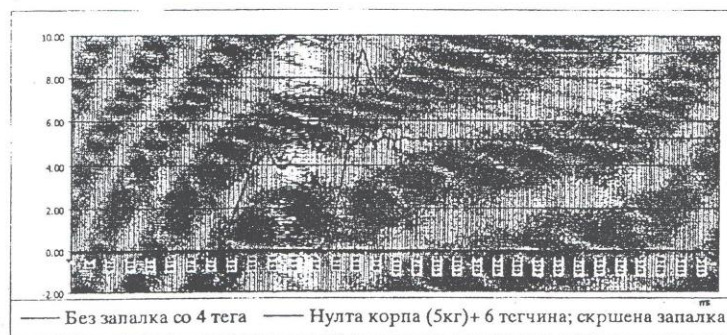


Сл.1.2. Парчиња од искршени мембрани на запалка

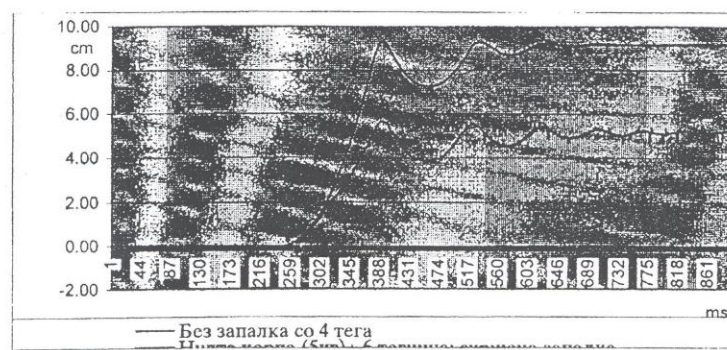
Нумеричките експериментални резултати ги прикажуваме графички. Комплетна визуелна слика за дефинирање на критериумот за квалитет на мембраната на запалката ќе добиеме ако извршиме поместување на двете криви на промена (розовата и сината или горната и долната) една спрема друга доведувајќи ги во иста почетна точка на реагирање, прикажано на графикот од сл.2.3. 6) за првиот експеримент, а и за сите останати со цел да извршиме нивно поклопување, а со тоа на полесен начин да го дефинираме критериумот за квалитет на мембраната.

1) Прв експеримент

а)



б)



Сл.1.3. Графички приказ на добиените нумерички и експериментални резултати

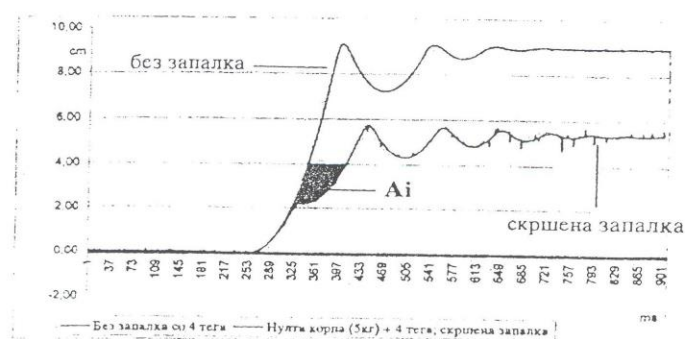
Кривата со сина боја (горната) претставува регистрирано поместување на потисната осовина на лостот при изведување на експеримент кога во потпората на уредот немаме запалка.

Кривата со розева боја (долната) претставува регистрирано поместување на потисната осовина на лостот кога изведуваме експеримент и имаме запалка во потпората на уредот. Законитоста на промената на кривата при кршењето на мембраните на запалките гледано генерално има иста законитост но секој одделен експеримент има своја специфичност и карактеристика при поместувањето на потисната осовина на лостот од уредот и при незипо делување врз мембраните на тенковската запалка. Како главни причинители за специфичните особености за секој експеримент засебно можат да се земат следните елементи: малечка крпа мембрана на запалката изработена од бакелит која нема прецизни јакосни и квалитативни карактеристики; постојат разлики во дебелината при изработката на мембраните изразени во десетинки од милиметарот што на некој начин влијаат на отпорноста при кршењето на мембраните на запалката и друго.

3. КРИТЕРИУМ ЗА КВАЛИТЕТ НА ЗАПАЛКАТА

Големината на површината A_i оградена со двете криви под бројот 4 на ординатната оска ја земаме како главен параметар при дефинирање критериум за квалитет на запалките за нашето испитување претставени на слика 3.1. и слика 3.2. Бројот 4 се зема како најадекватен од ординатната оска и можеме да заклучиме дека кривата на промена која ја прикажува ситуацијата кога имаме скршена запалка во уредот потполна стабилност постигнува после неколку осцилаторни придвижувања на крајот од движењето на потисната осовина над четвртиот поделок на ординатната оска.

Големината на пресметаната површина A_i за секој успешно реализиран експеримент зависи од отпорот кој го пружа запалката при кршењето на мембраната односно пред се од квалитетот, дебелината и физичко механичките карактеристики на материјалот од кои е изработена запалката и мембраната. Очигледно е видлива разликата во големината на површините A_i прикажани на сл. 3.1. и сл. 3.2.



Сл.3.1. Приказ на површината A_i како основен критериум за квалитет на запалката чија големина се пресметува математички

За девет направени експерименти кои математички и со помош на функциите во Excel ќе ја пресметаме големината на површините од A_1 до A_9 за секој експеримент посебно. После извршените пресметки големините на површините за наведените експерименти изнесуваат:

$A_1 = 34,676758$	
$A_2 = 84,865234$	максимум
$A_3 = 55,270508$	
$A_4 = 44,743164$	
$A_5 = 73,949219$	
$A_6 = 51,931641$	
$A_7 = 33,047852$	минимум
$A_8 = 56,553711$	
$A_9 = 45,176758$	

Во овој труд големините на површините A_i се движат во следниот дијапазон на минимум од $A_7 = 33,047852$ до максимум $A_2 = 84,865234$, што за нашиот случај на експериментални испитувања ќе биде прифатен како дијапазон со одредени граници за дефинирање на критериумот за квалитет на запалките кои ќе бидат ставени на испитувања.

4. ЗАКЛУЧОК

Со изработката на овој труд за првпат на еден оригинален својствен начин беше воспоставена мерна линија со софистицирана опрема која може да се употреби за испитување на повеќе видови запалки за активирање на одредени минско експлозивни средства.

Конкретно беа вршени испитувања на мембраните на запалки за противтенковската антимагнетна мина-4, со претходно наведената опрема од универзален карактер и нејзина можност за применливост и испитување на повеќе видови на запалки за конкретни МЕС, со една мала напомена за неодминливоста на употребата на воспоставената мерна линија и во други научни области.

За нашиот случај на експериментални испитувања на мембраните на запалките за противтенковската антимагнетна мина-4 успеавме да дефинираме критериум за квалитет на запалките во дијапазон со одредени граници кој ќе биде меродавен за исправноста и квалитетот на сите запалки кои ќе бидат ставени на испитување.

Примената на современите мерни методи и инструменти ни обезбедува и овозможува лесна повторливост на голем број на опити на физички процеси за кои се нема доволно теоретски сознанија.

Запалката во својата конструкција има малечка крпа мембрана која нема прецизни јакосни карактеристики.

Теоријата на лом не може да ја објасни промената на отпорноста која се јавува поради разликите во дебелината на мембраните изразени во десетинки од милиметарот. Исто така и палегнувањето врз потпората од запалката и местото на ударот од потисната осовина на лостовиот механизам од уредот за испитување на запалки не се секогаш во иста оска, а тие влијаат врз моментот на кршење на тенковската запалка.

Дисконтинуираното зголемување на товарот за активирање на уредот не дава прецизни сознанија за минимум потребната сила за кршење на мембраната. Затоа електричната регистрација на целиот процес на движење на лостовиот механизам е идеален медиум за анализа на добиените резултати од испитувањето.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Young J.R., Lovell P.A., *Introduction to Polymers*, II nd Edition, Chapman and Hall, London, UK, 1996.
2. Станковиќ К. Д., *Физичко техничка мерења - сензори*, Београд, 1997.
3. Hottinger baldvin messtechnik, *Operating manual Amplifier system MGC*, Darmstadt, 1996.
4. Hottinger baldvin messtechnik, *Induktive Wegaufnehmer (Acceleration Transducers)*, Darmstadt, 1995.
5. Смилески Р., *Муниција и експлозивни материјали-теоретски основи*, Скопје, 1998.
6. Allosca I., Stuard A., *Transducers*, Reston, 1984.
7. Beckwith T., Buck N., *Mechanical Measurements*, Reading, 1961.
8. Bego V., *Mjerenje u elektronici*, Zagreb, 1974.
9. Doebelin E., *Measurement Systems*, New York, 1990.
10. Ristic L., *Sensor Technology and Devices*, Norwood, 1994.
11. Jones E., *Instrument Technology*, London, 1976.
12. Meyer S., *Data Analysis for Scientists and Engineers*, New York, 1985.